

การส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

THE ENHANCEMENT OF SYSTEM THINKING BY USING MIND MAPPING TECHNIQUE FOR STUDENT TEACHERS IN RAJABHAT UNIVERSITY

ผู้วิจัย

บุญล้อม ดั่งวิเศษ¹Boonlom Duangwiset¹

boonlom2524@gmail.com

Received: November 06, 2019

Revised: Decemberr 11, 2019

Accepted: December 18, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครู คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาการประถมศึกษา ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการสอน 2) แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครู แบบแผนการวิจัยเป็นการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที่แบบไม่อิสระต่อกัน ผลการวิจัย พบว่า 1. หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา นักศึกษาครูมีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบอยู่ในระดับดีมาก 2. นักศึกษาครูที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .053 ความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : เทคนิคแผนผังทางปัญญา การคิดอย่างเป็นระบบ นักศึกษาครู

ABSTRACT

The purpose of this study were 1) to study the ability to system thinking after using the Mind Mapping Technique for students teachers 2) to compare the ability to system thinking before and after using Mind Mapping Technique for student teachers and 3) to study the satisfaction of student teachers towards the learning by using Mind Mapping Technique. Samples were 29 student teachers in elementary education program, 2nd year, 2nd term, academic year 2018, faculty of education, Kamphaengphet Rajabhat University. Sample groups were selected

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

by purposive sampling. The Instrument used in this study were the lesson plan, systematic thinking ability assessment and satisfaction assessment form. A one group pretest - posttest design. The statistics use to analyzed by Mean, Standard Deviation and t-test for dependent samples. The findings were as follows 1. The system thinking ability of student teachers after using the Mind Mapping Technique was the very good level. 2. The system thinking ability of student teachers after using Mind Mapping Technique was statistical significantly higher at 0.05 level. 3. The satisfied in the studying by using the Mind Mapping Technique of student teachers was at the Highest level.

Keywords : Mind Mapping Technique, System Thinking, Student Teachers

บทนำ

การคิดเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ซึ่งมีศักยภาพสูงมาก และเป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างไปจากสัตว์โลกอื่น ๆ ผู้ที่มีความสามารถในการคิดสูงสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ให้ลุล่วงไปได้ และมีการพัฒนาชีวิตของตนให้เจริญงอกงามยิ่ง ๆ ขึ้นไป จึงมักได้รับการยกย่องให้เป็นผู้นำในองค์กรหรือกลุ่มต่าง ๆ การคิดมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากการคิดเป็นปัจจัยภายในที่มีอิทธิพลต่อการกระทำและการแสดงออกของบุคคล ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการคิดจึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการศึกษาตลอดมา แต่จะทำได้มากน้อยหรือดีเพียงใดก็ขึ้นกับความรู้ ความเข้าใจและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Tisana Khaemmani, 2010)

เป้าหมายของการจัดการศึกษาในระดับอุดมศึกษา คือ ต้องการทรัพยากรมนุษย์ที่คิดเป็น ทำเป็น วิเคราะห์เป็น มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในสังคมทันสมัย สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก และสภาพสังคมไทย มีความรู้และทักษะสอดคล้องกับความต้องการของสังคม กระบวนการคิดของบุคคลเป็นปัจจัยภายในที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกระทำและการแสดงออกของบุคคล ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการคิดจึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญของการจัดการศึกษา โดยการคิดอย่างเป็นระบบนั้นจะสร้างนิสัยการมองภาพรวมและระบบย่อยในระบบใหญ่ที่เชื่อมโยงกันให้กับแต่ละบุคคล คนที่มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบจะสามารถคิดได้อย่างมีเหตุผล มีขั้นตอน มีเป้าหมายชัดเจน เพื่อบรรลุเป้าหมายอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดจึงเปรียบเสมือนการติดอาวุธทางปัญญาให้กับผู้เรียน

เพราะจะทำให้ผู้เรียนได้มีเครื่องมือใช้ในการแสวงหาความรู้ได้ไปตลอดชีวิต จึงนับได้ว่าการสอนให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการคิดมีความสำคัญอย่างยิ่งในสภาพของสังคม (Sukjaichareon, Charussri, Petchkong and Phattawan Chulert, 2016) ในด้านการส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ มีแนวคิดที่สำคัญขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจน กำหนดสมมุติฐาน ทดสอบสมมุติฐาน และการปฏิบัติการเพื่อสร้างความเข้าใจ (Richmond, 2000) นอกจากนี้ การพิจารณาว่าบุคคลใดมีคุณลักษณะหรือความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีตัวบ่งชี้คุณลักษณะของการคิดอย่างเป็นระบบ 3 ลักษณะ คือ การคิดแบบพลวัต การคิดอย่างมีโครงสร้าง การคิดแบบปฏิบัติการ (Checkland, 1981) เพื่อให้กระบวนการส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบเกิดประโยชน์และสร้างประสิทธิภาพต่อการพัฒนานักศึกษา จึงควรนำแนวคิดสำคัญเหล่านี้ไปสู่การออกแบบและกำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้อยู่

ซึ่งปัจจุบันนี้ปัญหาที่สำคัญของการศึกษา คือ การจัดการเรียนการสอนของครูไทยส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดข้อมูลมากกว่าชี้แนะวิธีการหาความรู้ การวัดผลที่ใช้ข้อสอบวัดเฉพาะความจำ มิได้ปลูกฝังกระบวนการคิดเชิงระบบผู้เรียนจึงขาดทักษะในการวางแผนการทำงาน และไม่มีความอดทนที่จะขบคิดปัญหาเป็นเวลานาน ๆ (Sombat Kanjanarakpong, 2002) ดังนั้นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงระบบของนักเรียนนั้น ครูต้องจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เอื้อต่อการเกิดทักษะการคิดเชิงระบบ และครู

ควรมีความเชื่อในสิ่งเหล่านี้ (Sangiamtorat, 2003) จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น กระบวนการสำคัญในการพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะการคิดอย่างเป็นระบบต้องอาศัยการสร้างและส่งเสริมจากครูผู้สอน ในฐานะนักศึกษาของสถาบันฝ่ายผลิตครูซึ่งนับว่าเป็นบุคลากรที่สำคัญในอนาคตที่จะมีบทบาทในการดำเนินการดังกล่าว ก่อนการพัฒนานักเรียนผู้ที่จะเป็นครูก็ควรได้รับการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้กระบวนการนั้นก่อนเช่นกัน จึงจะสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

เครื่องมือทางปัญญาที่จะทำให้เกิดการคิดอย่างเป็นระบบ (teerawadee Tangkabut, 2009) ได้แก่ แผนผังโน้ตทัศน์แผนผังความคิด แผนผังก้างปลา และแผนผังทางปัญญา (Mind Map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างของภาพรวมโดยใช้ สี เส้น คำ เครื่องหมาย รูปภาพ รูปทรง เรขาคณิต ระยะห่างจากศูนย์กลางและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ (Kaewta Krungwong, 2011) โดยแนวคิดเกี่ยวกับแผนผังทางปัญญาถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่ต้องอาศัยเทคนิคที่ช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการคิดเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะพื้นฐานที่ต้องมีในแผนผังทางปัญญาทุกแผนผัง ประกอบด้วย ใช้การเน้น (Use Emphasis) การเชื่อมโยงสัมพันธ์ (Use Association) มีความชัดเจน (Be Clear) และมีการพัฒนารูปแบบของตนเอง แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องรักษากฎเกณฑ์พื้นฐานของแผนผังทางปัญญาด้วย (Develop a Personal Style While Maintaining The Mind Map Laws) Buzan, 1997) ซึ่งแผนผังทางปัญญานับว่าเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนนิยมใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ใช้ในการระดมสมองขณะทำกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน และในการสรุปบทเรียนทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล เนื่องจากทำให้เกิดความสนุกสนานแก่ผู้เรียนในการเขียนสิ่งที่ตน เรียนรู้อย่างอิสระ มีการจัดกลุ่มและเรียงลำดับความสำคัญผ่านเส้นแขนงต่าง ๆ จากจุดกึ่งกลางเพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดย่อย ๆ และความคิดรวมทั้งหมดในกระดาษเพียงแผ่นเดียว

นอกจากนี้แผนผังทางปัญญายังสามารถนำมาใช้ในการวางแผนงาน ทั้งของครูและการทำโครงการงานของนักเรียน หรือการเตรียมงาน เช่น การเตรียมการสอนของครู การวางแผนเพื่อเขียนเรียงความของนักเรียน เอกสารฉบับนี้จึงขอเสนอเทคนิคการทำแผนผังทางปัญญา ในการจับประเด็น / หัวข้อย่อยต่าง ๆ โดยการทดลองทำในแผ่นแรก ให้ครอบคลุมทั้งหมดก่อน แล้วจึงนำมาจัดระเบียบความคิดใหม่ในแผ่นที่ 2 ซึ่งจะทำให้แผนผังทางปัญญาที่ได้มีความกระชับ น่าสนใจ และ ครอบคลุมตรงตามหัวข้อหลักที่นำเสนอ (Campbell, 1999: 109) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jetsadaporn Pakamwang (2560) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ผังความคิดทางปัญญาวิชาระบบคอมพิวเตอร์ และสถาปัตยกรรม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาระบบคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรม ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังความคิดทางปัญญา ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษาได้คะแนนความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นทุกคน

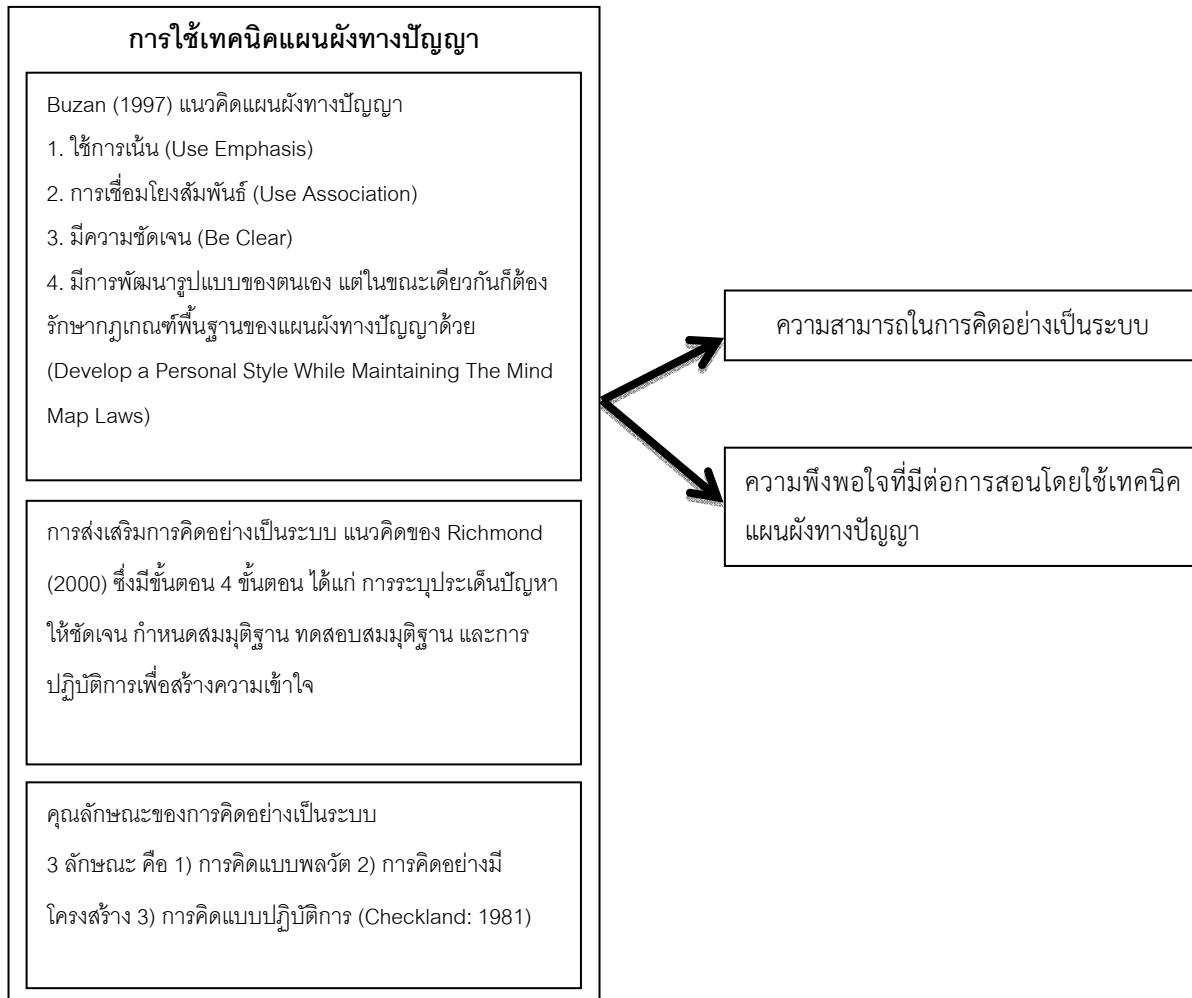
จากการศึกษาสภาพ ปัญหา ความสำคัญ และเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมุ่งส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ อันจะส่งผลที่ดีต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพื่อให้มีพร้อมและนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตรประจำวันช่วยเติมเต็มความเป็นครูที่สมบูรณ์ขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาสำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏ

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวนทั้งสิ้น 600 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาการประถมศึกษา ชั้นปีที่

2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ 1) เป็นกลุ่มนักศึกษาที่ไม่มีการกำหนดรายวิชาการศึกษาแบบเรียนรวมไว้ในแผนการเรียนของหลักสูตร 2) เป็นกลุ่มนักศึกษาที่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมการทดลองได้ตลอดระยะเวลาของการวิจัย 3) เป็นกลุ่มนักศึกษาที่ให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้เทคนิคแผนผังทางปัญหา

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1. ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ 2. ความพึงพอใจที่มีต่อการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญหา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการสอน “เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญหา”

2. แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญหา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการสอน “เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญหา”

1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญหา

1.2 นำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสร้างเป็นแผนการสอน จำนวน 5 แผน ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล โดยใช้เนื้อหาในรายวิชาการศึกษาศาสตร์แบบเรียนรวม ประกอบด้วย 1) แผนผังทางปัญหา (ปฐมนิเทศ) จำนวน 2 ชั่วโมง 2) เด็กที่มีความต้องการพิเศษ จำนวน 2 ชั่วโมง 3) การจัดการศึกษาแบบเรียนรวมสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ จำนวน 2 ชั่วโมง 4) เทคนิคการสอนสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ จำนวน 2 ชั่วโมง 5) การจัดการพฤติกรรมสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ จำนวน 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมงซึ่งขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนประกอบไปด้วยขั้นตอนเพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ (Richmond,

2000) ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจน กำหนดสมมุติฐาน ทดสอบสมมุติฐาน และการปฏิบัติการเพื่อสร้างความเข้าใจโดยผู้สอนมีการนำเทคนิคแผนผังทางปัญญามาใช้ในกระบวนการนำเสนอเนื้อหา และมีการกำหนดให้ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลผ่านการใช้แผนผังทางปัญหา เพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหา

1.3 นำแผนการสอนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 5 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 คน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา จำนวน 2 คน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การเลือกผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนและการวัดประเมินผล ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนในคณะครุศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนมีผลงานหรือประสบการณ์ทางด้านการสอนหลักสูตรและการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน

1.4 นำแผนการสอน ที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยกำหนดคะแนน

คะแนน +1 หมายถึงแน่ใจว่าแผนการสอนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 หมายถึงไม่แน่ใจว่าแผนการสอนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 หมายถึงแน่ใจว่าแผนการสอนไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

โดยผลการประเมินแผนการสอน พบว่าทุกข้อมี

ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.5 นำแผนการสอน ที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ คือ ให้ปรับภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมและปรับกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้สัมพันธ์กับการวัดผลประเมินผล รวมถึงสอดคล้องกับแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบแล้วมาจัดทำเป็นแผนการสอนฉบับสมบูรณ์ต่อไป

2. แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบใช้แนวคิดของ Richmond (2000) และ Checkland (1981) โดยมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างเป็นระบบ และการวัดการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ

2.2 สร้างแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อคำถามเชิงสถานการณ์แบบอัตนัยที่มีข้อคำถามปลายเปิด จำนวน 4 ข้อ โดยในแต่ละข้อกำหนดให้เขียนคำตอบ ใน 4 ประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ระบุประเด็นปัญหา 2) กำหนดสมมุติฐาน 3) ทดสอบสมมุติฐาน และ 4) การปฏิบัติการเพื่อสร้างความเข้าใจ โดยในการตอบคำถามนั้น นักศึกษาต้องสามารถตอบให้ถูกต้องแบบหลักของการคิดอย่างเป็นระบบ 3 ลักษณะ คือ 1) การคิดแบบพลวัต คือสามารถตอบให้ถูกต้องแบบหลักของการคิดอย่างเป็นระบบ 3 ลักษณะ คือ 1) การคิดแบบพลวัต คือ นักศึกษาสามารถมองเห็นความสัมพันธ์จนทำนายได้ และสามารถเข้าใจว่าปัจจัยนำเข้า (Input) คืออะไร พร้อมทั้งสามารถเขียนแผนผังทางปัญญาแสดงความสัมพันธ์ของ ปัจจัยนำเข้า (Input) ตลอดไปจนถึงผลลัพธ์ (Output) ได้ 2) การคิดอย่างมีโครงสร้าง คือ นักศึกษาสามารถเข้าใจโครงสร้างทั้งหมด พร้อมทั้ง สามารถเขียนแผนผังทางปัญญาแสดงอธิบาย

โครงสร้างได้ และ 3) การคิดแบบปฏิบัติการ คือ นักศึกษาสามารถมองเห็น และเข้าใจการทำงาน (Checkland, 1981) พร้อมทั้งเขียน “แผนผังทางปัญญา” เพื่อเป็นการอธิบายภาพรวมในแต่ละข้อ ในการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดรายละเอียดไว้ดังนี้

2.2.1 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินการคิดเชิงระบบ ประกอบด้วย

พฤติกรรมที่แสดงถึงการมี การคิดเชิงระบบในระดับดีมาก ให้ 5 คะแนน

พฤติกรรมที่แสดงถึงการมี การคิดเชิงระบบในระดับดี ให้ 4 คะแนน

พฤติกรรมที่แสดงถึงการมี การคิดเชิงระบบในระดับปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่แสดงถึงการมี การคิดเชิงระบบในระดับพอใช้ ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่แสดงถึงการมี การคิดเชิงระบบในระดับควรปรับปรุง ให้ 1 คะแนน

โดยมีรายละเอียดรายการการประเมินการคิดเชิงระบบ ดังนี้

คุณลักษณะ การคิดอย่าง เป็นระบบ	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
การคิดแบบ พลวัต	สามารถมองเห็น ความสัมพันธ์จน ทำนายผลลัพธ์ ได้ และสามารถ เข้าใจว่าปัจจัย นำเข้า (Input) คืออะไร พร้อมทั้ง สามารถเขียน แผนผังทาง ปัญญาแสดง ความสัมพันธ์ของ ปัจจัยนำเข้า (Input) ตลอดไป จนถึงผลลัพธ์ (Output) ได้	สามารถมองเห็น ความสัมพันธ์จน ทำนายผลลัพธ์ได้ และสามารถ เข้าใจว่าปัจจัย นำเข้า (Input) คืออะไร จน ทำนาย ผลลัพธ์ (Output) ได้ และสามารถ เข้าใจว่าปัจจัย นำเข้า (Input) คืออะไร	สามารถมองเห็น ความสัมพันธ์ได้ และสามารถ เข้าใจว่าปัจจัย นำเข้า (Input) คืออะไร	สามารถ เข้าใจว่า ปัจจัยนำเข้า (Input) คืออะไร	ไม่สามารถ เข้าใจว่า ปัจจัยนำเข้า (Input) คือ อะไร
การคิดอย่าง มีโครงสร้าง	สามารถเข้าใจ โครงสร้างทั้งหมด พร้อมทั้ง สามารถเขียน แผนผังทาง ปัญญาแสดง อธิบายโครงสร้าง ได้	สามารถเข้าใจ โครงสร้างทั้งหมด	สามารถเข้าใจ โครงสร้าง ครึ่งหนึ่งของ ทั้งหมด	สามารถ เข้าใจ โครงสร้าง เป็นบางส่วน ของทั้งหมด	ไม่สามารถ เข้าใจโครงสร้างได้
การคิดแบบ ปฏิบัติการ	สามารถมองเห็น และเข้าใจการ ทำงานพร้อมทั้ง สามารถเขียน แผนผังทาง ปัญญาแสดง ขั้นตอนการ ปฏิบัติได้	สามารถ มองเห็นและ เข้าใจการทำงาน ของทั้งหมด	สามารถ มองเห็นและ เข้าใจการทำงาน ครึ่งหนึ่งของ ทั้งหมด	สามารถ มองเห็น และเข้าใจ การทำงาน เป็นบางส่วน ของทั้งหมด	ไม่สามารถ มองเห็นและเข้าใจ การทำงานได้

2.2.2 เกณฑ์การแปลผล เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนจากแบบประเมินการคิดเชิงระบบ ระดับคะแนนเฉลี่ย และการแปลความหมาย (Boonchom Si Sa-at, 2010, 120-127) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความสามารถในการคิดเชิงระบบอยู่ในระดับควรปรับปรุง

2.3 นำแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบที่สร้างแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 5 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 คน

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา จำนวน 2 คน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การเลือกผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนและการวัดประเมินผล ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนในคณะครุศาสตร์ ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนมีผลงานหรือประสบการณ์ทางด้านการสอนหลักสูตรและการสอน ไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน

คะแนน +1 หมายถึง แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบที่วัดแน่ใจว่าวัดตรงตามจุดประสงค์

คะแนน 0 หมายถึง แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบที่วัดไม่แน่ใจว่าวัดตรงตามจุดประสงค์

คะแนน -1 หมายถึง แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบที่วัดแน่ใจว่าวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

โดยผลการประเมินแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ พบว่าทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.4 นำแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของ ครอนบาค ซึ่งกำหนดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.70 ขึ้นไป (Boonchom Si Sa-at, 2010) ผลค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดอย่างเป็นระบบ ได้ที่ 0.98 แสดงว่ามีคุณภาพตามเกณฑ์สามารถนำไปใช้ได้

2.5 นำแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญคือ ให้ปรับภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมและให้อธิบายเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะการคิดอย่างเป็นระบบในแต่ละด้านเป็นแบบรูปรีดแล้วมาจัดทำเป็นแบบวัดการคิดอย่างเป็นระบบฉบับสมบูรณ์ต่อไป

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ

3.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2 นำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสร้างเป็นแบบประเมินความพึงพอใจโดยมีองค์ประกอบ 3 ประเด็น ดังนี้ 1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) ได้แก่ ความพึงพอใจต่อครูผู้สอน หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม และแหล่งเรียนรู้ 2. ด้านกระบวนการ (Process) ได้แก่ ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น 3. ด้านผลผลิต (Output) ได้แก่ ความพึงพอใจต่อผลที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนในการส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครุมหาวิทยาลัยราชภัฏแต่ละด้าน ประกอบด้วย รายการข้อคำถามด้านละ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสินความพึงพอใจของนักศึกษาครุมหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบโดยข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจ นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น 5 ระดับ (Boonchom Si Sa-at, 2010, p.163) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.60	หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 5 คน ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 คน
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา จำนวน 2 คน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การเลือกผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ดังนี้ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนและการวัดประเมินผล ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนในคณะครุศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน มีผลงานหรือประสบการณ์ทางด้านการสอนหลักสูตรและการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน

3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้รับการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยกำหนดคะแนน

คะแนน +1 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจที่วัดแน่ใจว่าวัดตรงตามจุดประสงค์

คะแนน 0 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจที่วัดไม่แน่ใจว่าวัดตรงตามจุดประสงค์

คะแนน -1 หมายถึง แบบประเมินความพึงพอใจที่วัดแน่ใจว่าวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

โดยผลการประเมินแบบประเมินความพึงพอใจพบว่าทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้รับ การตรวจจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไข ตาม ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญคือ ให้ปรับการใช้ภาษาโดยการกำหนดลักษณะของประโยคในรายการข้อคำถามให้เหมาะสมแล้วมาจัดทำเป็นแบบประเมินความพึงพอใจ ฉบับสมบูรณ์ต่อไป

รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ กลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังทดลอง (One Group Pretest - Posttest Design)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับ ขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. การดำเนินการก่อนการทดลอง โดยทำการ ทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ด้วย แบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบที่ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น กับนักศึกษากลุ่มทดลอง

2. ดำเนินการการจัดการเรียนสอนโดยใช้ เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ระหว่างวันที่ 11 - 15 กุมภาพันธ์ 2562 ตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.30 น. เป็นการนัดเรียน เสริมนอกเวลาเนื่องจากรายวิชาดังกล่าวเป็นรายวิชาที่ใช้ ไม่ได้อยู่ชั่วโมงสอนของผู้วิจัย

3. หลังจากทำการทดลองจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏครบแล้ว ผู้วิจัยทำการทดสอบหลัง เรียนด้วยแบบประเมินความสามารถในการคิดอย่างเป็น ระบบ ชุดเดียวกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่ม ตัวอย่าง เก็บรวบรวมเพื่อตรวจให้คะแนนและนำไป วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำคะแนนมาหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. นำผลคะแนนที่วิเคราะห์ข้อมูลแล้วมาเปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ระหว่างก่อนและ หลังการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา โดยใช้สถิติ ทดสอบที่แบบไม่อิสระต่อกัน (t-test dependent sample) (RattanaBuasonte, 2009, p. 141)

3. นำผลคะแนนที่วิเคราะห์ข้อมูลแล้วมาเปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ระหว่างก่อนและ หลังการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา โดยใช้สถิติ ทดสอบที่แบบไม่อิสระต่อกัน (t-test dependent sample) (RattanaBuasonte, 2009, p. 141)

4. ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจของ นักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการสอนโดยใช้ เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็น ระบบ นำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ระดับความคิดเห็น

สรุปผลการวิจัย

1. ผลศึกษาความสามารถในการคิดอย่างเป็น ระบบหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผัง ทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงผลการศึกษาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครู จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน (n = 29)

คนที่	คะแนนก่อน การจัดการเรียนการสอน		ระดับ ความสามารถ	คะแนนหลัง การจัดการเรียนการสอน		ระดับ ความสามารถ
	\bar{x}	S.D.		\bar{x}	S.D.	
1	2.11	0.60	พอใช้	4.78	0.44	ดีมาก
2	1.56	0.73	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
3	1.89	0.78	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
4	2.22	0.44	พอใช้	4.67	0.50	ดีมาก
5	2.33	0.50	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
6	2.00	0.87	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
7	2.56	0.53	ปานกลาง	4.89	0.33	ดีมาก
8	2.33	0.50	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
9	2.00	0.00	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
10	2.56	0.53	ปานกลาง	5.00	0.00	ดีมาก
11	2.22	0.44	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
12	2.22	0.44	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
13	1.89	0.78	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
14	2.44	0.53	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
15	2.00	0.00	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
16	2.22	0.83	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
17	2.56	0.53	ปานกลาง	4.89	0.33	ดีมาก
18	2.00	0.00	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
19	2.22	0.97	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
20	2.22	0.44	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
21	1.89	0.33	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
22	1.78	0.67	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
23	2.11	0.33	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
24	1.89	0.60	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
25	2.44	0.53	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
26	2.44	0.53	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก

ตาราง 1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อน การจัดการเรียนการสอน		ระดับ ความสามารถ	คะแนนหลัง การจัดการเรียนการสอน		ระดับ ความสามารถ
	\bar{x}	S.D.		\bar{x}	S.D.	
27	2.11	0.33	พอใช้	5.00	0.00	ดีมาก
28	2.11	0.78	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
29	2.44	0.53	พอใช้	4.89	0.33	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	2.16	0.52	พอใช้	4.93	0.19	ดีมาก

จากตาราง 1 พบว่า แสดงผลการศึกษาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครู จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนสรุปได้ว่านักศึกษาครูที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา ก่อนการจัดการเรียนการสอน พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ และเมื่อพิจารณารายบุคคล พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครู อยู่ในระดับพอใช้ 26 คน และอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 3 คน หลังการจัดการเรียนการสอน ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณารายบุคคล พบว่า อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 29 คน ดังนั้น จึงสรุปได้ว่านักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ อยู่ในระดับดีมาก

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏดัง ตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครู จากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ

รายการคุณลักษณะการคิด อย่างเป็นระบบ	N	หลัง การจัดการเรียน		หลัง การจัดการเรียน		t	P
		การสอน		การสอน			
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
1. การคิดแบบพลวัต	29	2.01	0.41	4.89	0.20	44.24**	.0000
2. การคิดอย่างมีโครงสร้าง	29	2.21	0.50	4.95	0.08	37.45**	.0000
3. การคิดแบบปฏิบัติการ	29	2.28	0.59	4.94	0.10	53.73**	.0000
เฉลี่ยรวม	29	2.16	0.52	4.93	0.19	54.10**	.0000

**P < .05

จากตาราง 2 พบว่า นักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ ด้านการคิดแบบพลวัตด้านการคิดอย่างมีโครงสร้าง และด้านการคิดแบบปฏิบัติการหลังการจัดการเรียนการสอน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาโดยรวม พบว่า นักศึกษาครูที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ หลังการจัดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนหลังการจัดการเรียนการสอนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบพบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.81$, S.D. = 0.38) ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ (n=29)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านปัจจัยนำเข้า 4.77 0.27 มากที่สุด			
1. ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา และสามารถอธิบายเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง	4.69	0.47	มากที่สุด
2. ผู้สอนมีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ	4.62	0.49	มากที่สุด
3. ผู้สอนเอาใจใส่ ให้ความสนใจในการสอนกับนักศึกษาครูทุกคน	4.86	0.35	มากที่สุด
4. หลักการ และวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งส่งเสริมนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ ให้มีการคิดอย่างเป็นระบบ	4.79	0.41	มากที่สุด
5. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับเวลา	4.90	0.31	มากที่สุด
6. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และอาชีพครูได้	4.59	0.50	มากที่สุด
7. สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.86	0.35	มากที่สุด
8. วัสดุอุปกรณ์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง	4.72	0.45	มากที่สุด
9. เทคโนโลยีทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.83	0.38	มากที่สุด
10. สภาพแวดล้อม และแหล่งเรียนรู้ ที่หลากหลายทั้งภายใน และภายนอกเอื้อต่อการค้นคว้า และพัฒนาความรู้ รวมทั้งมีบรรยากาศที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.83	0.38	มากที่สุด
ด้านกระบวนการ 4.82 0.18 มากที่สุด			
1. ผู้สอนมีการชี้แจงวิธีการเรียนรู้/วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้	4.69	0.47	มากที่สุด
2. ผู้สอนมีการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นลำดับขั้นตอน และต่อเนื่อง	4.86	0.35	มากที่สุด
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนการคิดอย่างเป็นระบบ 4 ขั้นตอน	4.83	0.38	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และสะท้อนความคิด	4.83	0.38	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย	4.83	0.38	มากที่สุด

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
6. กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนการสอนไปทดลองใช้	4.90	0.31	มากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนการสอนมุ่งส่งเสริมการศึกษาค้นคว้า นำความรู้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่	4.86	0.35	มากที่สุด
8. การวัดและประเมินผลสอดคล้องและครอบคลุมตามวัตถุประสงค์	4.86	0.35	มากที่สุด
9. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.69	0.47	มากที่สุด
10. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย	4.86	0.35	มากที่สุด
ด้านผลผลิต	4.85	0.10	มากที่สุด
1. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างเป็นระบบ	4.83	0.38	มากที่สุด
2. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครู	4.86	0.35	มากที่สุด
3. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และเกิดพฤติกรรมการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครูที่คาดหวัง ด้านการคิดแบบพลวัต	4.86	0.35	มากที่สุด
4. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และเกิดพฤติกรรมการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครูที่คาดหวัง ด้านการคิดอย่างมีโครงสร้าง	4.86	0.35	มากที่สุด
5. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และเกิดพฤติกรรมการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครูที่คาดหวัง ด้านการคิดแบบปฏิบัติการ	4.83	0.38	มากที่สุด
6. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับวิธีการสอนการคิดอย่างเป็นระบบ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การระบุประเด็นปัญหาให้ชัดเจน 2) กำหนดสมมุติฐาน 3) ทดสอบสมมุติฐาน และ 4) การปฏิบัติการเพื่อสร้างความเข้าใจ	4.90	0.31	มากที่สุด
7. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคนิคแผนผังทางปัญญา	4.86	0.35	มากที่สุด
8. การคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครู ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสำคัญและจำเป็นต่อการประกอบอาชีพครูในอนาคต	4.86	0.35	มากที่สุด
9. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ เกี่ยวกับการคิดอย่างเป็นระบบ สำหรับนักศึกษาครู ไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต สำหรับการประกอบวิชาชีพครูได้	4.90	0.31	มากที่สุด
10. ความพึงพอใจโดยรวมที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ	4.72	0.45	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.81	0.38	มากที่สุด

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ โดยผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาครู จำนวน 29 คน พบว่า โดยรวมทั้งฉบับ นักศึกษาครูมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านผลผลิต โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10 รองลงมาคือด้านกระบวนการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านปัจจัยนำเข้า โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักศึกษาครูมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการ

อภิปรายผล

1. ผลศึกษาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ หลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผลศึกษาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา พบว่า นักศึกษาครู มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบอยู่ในระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบหนึ่งที่สามารถช่วยส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบเนื่องจากเทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพ ที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการจัดระบบความคิดรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ เข้าเป็นกลุ่มตามหัวข้อหรือประเภทความสัมพันธ์ระหว่างใจความสำคัญกับใจความย่อย (Morris and Dore, 1984: 48) นอกจากนี้แผนผังทางปัญญายังเป็นเทคนิคการแสดงออกด้วยภาพที่มีพลังนำไปสู่กุญแจสากลที่จะใช้ไขประตูสู่ศักยภาพของสมอง (Buzan, 1997: 59) ซึ่ง

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mary (1997) ได้นำเทคนิคแผนผังทางปัญญา มาใช้ในการสอนวิชาเรขาคณิตแก่นักเรียน จำนวน 639 คน ซึ่งมีครูที่รับผิดชอบร่วมการสอนจำนวน 45 คน พบว่า เทคนิคแผนผังทางปัญญาสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจบทเรียน ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับเรขาคณิตได้ง่ายและดีขึ้น นอกจากนี้ยังพบอีกว่า เทคนิคแผนผังทางปัญญามีคุณค่าต่อการเรียนรู้วิชาเรขาคณิตของนักเรียน มากกว่าวิธีการดั้งเดิมที่ครูเคยใช้อยู่ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Thanawat Watchariyaphum (2016) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนห้องเรียนกลับด้าน: ด้วยการจัดมโนทัศน์ล่วงหน้าทางธุรกิจบนสังคมคลาวด์: เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ ทักษะชีวิตและการทำงาน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินการคิดอย่างเป็นระบบของผู้เรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนห้องเรียนกลับด้านด้วยการจัดมโนทัศน์ล่วงหน้าทางธุรกิจบนสังคมคลาวด์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ ทักษะชีวิตและการทำงาน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนห้องเรียนกลับด้านด้วยการจัดมโนทัศน์ล่วงหน้าทางธุรกิจบนสังคมคลาวด์มีคะแนนการคิดอย่างเป็นระบบโดยภาพรวมสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพบว่า นักศึกษาครูที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา มีประสิทธิภาพ อันเนื่องมาจากแผนผังทางปัญญาเป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดเชิงระบบ โดยผ่านทางการแสดงออกของการคิดแบบรอบ

ทิศทาง ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานตามธรรมชาติของสมองมนุษย์นอกจากนี้ ยังเป็นเทคนิคการแสดงออกด้วยภาพที่มีพลังนำไปสู่กฎแฉกกลที่จะใช้ไขประตูสู่ศักยภาพของสมองแผนผังทางปัญญาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับแง่มุมมองชีวิตซึ่งการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาและการคิดที่แจ่มชัดขึ้นจะนำไปสู่การพัฒนาการกระทำต่าง ๆ ของมนุษย์ (Buzan, 1997: 59) ซึ่งแสดงให้เห็นได้จากความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Sarawut Patcharomchom (2017) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดเชิงระบบสำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดเชิงระบบ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน มีความสามารถในการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sten (1998) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้แผนผังทางปัญญาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่กำลังเรียนอยู่ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยเทกซัส จำนวน 350 คน โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยเทคนิคแผนผังทางปัญญา และกลุ่มควบคุมได้รับสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่สอนด้วยเทคนิคแผนผังทางปัญญามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา

หลังจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏเรียบร้อยแล้ว พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาครูที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาเพื่อ

ส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.81$, S.D. = 0.38) แสดงให้เห็นว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Jetsadapom Pakamwang (2560) ที่ได้ทำการศึกษา เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ผังความคิดทางปัญญา วิชาการระบบคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรม ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอน วิชาการระบบคอมพิวเตอร์และสถาปัตยกรรม โดยใช้ผังความคิดทางปัญญา ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษามีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ruchira Kumsup (2557) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ หรือแผนผังทางปัญญา ช่วยพัฒนาการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการรู้แบบแผนผังมโนทัศน์นี้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากรวมถึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pornsuriwipa Srinimit (2554) ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาด้านการเขียนแผนที่ทางความคิด พบว่า การใช้แผนที่ทางความคิดมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาให้เพิ่มมากขึ้น นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้นและนักศึกษาส่วนใหญ่มีความพึงพอใจกับการเขียนแผนที่ความคิดหรือแผนผังทางปัญญาดังนั้นจึงเห็นได้ว่าความพึงพอใจของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เป็นตัววัดหนึ่งที่สามารถระบุได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถช่วยส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

คณาจารย์ หรือผู้ที่สนใจในการนำผลการวิจัยไปใช้เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมความสามารถในการคิดของนักศึกษาครู ควรมีการออกแบบและกำหนดกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ชัดเจน กำหนดหรือคัดเลือกเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นกลุ่มตามหัวข้อ หรือประเภทความสัมพันธ์ระหว่างใจความสำคัญกับใจความย่อย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการจัดระบบความคิดอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาครูในกลุ่มสาขาวิชาต่างๆ
2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำเทคนิค แผนผังทางปัญญา ไปใช้ในการพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่น ๆ ของนักศึกษาครู

บรรณานุกรม

- Boonchom Si Sa-at. (2010). *Preliminary research*. (8th edition). Bangkok: Suwiryasarn. (In Thai)
- Buzan, Tony. And Buzan, Barry. (1997). *The Mind Map Book: Radiant Thinking*. London: BBC Books.
- Campbell, L. (1999). *Teaching and Learning Through Multiple Intelligence*. Boston: Allyn and Bacon.
- Checkland P. (2019). *Systems Thinking, Systems Practice*. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd.
- Jetsadaporn Pakamwang. (2017). The achievement of the learning and teaching by mind mapping. Department of Computer Systems and Architecture of undergraduates. *National Academic Conference, Phetchabun Rajabhat University* No. 4, March 10, 2017. (In Thai)
- Kaewta Krungrong. (2011). Training of Thai listening skills by using graphic charts. *Academic journal University of the Thai Chamber of Commerce* (n.p.) for geodesic Learning. *Dissertation Abstracts International*. 22 (1997), 1-59. (In Thai)
- Morris, A., and Stewart-Dore, N. (1984). *Learning to Learn from Text*. Singapore: Addison-Wesley Publishing Company.
- Pornsuriwipa Srinimit. (2011). *Development of learning skills of students by using mind mapping*. Bangkok: Dhurakij Pundit University. (In Thai)
- Rattana Buasonte. (2009). *Research and development of educational innovation*. Bangkok: Kham Samai. (In Thai)
- Richmond, B. (2000). *Toolbox reprint series: The thinking in systems thinking seven essential skills*. Waltham Pegasus Communications.
- Ruchira Kumsup. (2014). *The research report, The development of learning ability by using Mind Map of students in chemistry, Phetchabun Rajabhat University, Water Analysis subject; Water Quality*. Phetchabun: Phetchabun Rajabhat University. (In Thai)
- Sangiamtorat. (2003). Teaching for analytical thinking skills. *Journal of Education*. 1 (1), 26-37.

- Sarawut Patcharomchom. (2017). The development of a teaching model to enhance thinking ability. Systematic for students in the Diploma Program in Higher Education. *Journal of Academic Network of Northern Rajabhat University*, 7 (12), 117-132. (In Thai)
- Sombat Kanjanarakpong. (2002). *Techniques for teaching learners to develop thinking skills*. Bangkok: Than Aksorn. (In Thai)
- Sten, T., and Boer, A.L. (1998). Mind Mapping as Students in Mathematics and Science. *South African Journal of Ethnology*. 21(1998), 125-131.
- Teerawadee Tangkabut. (2009). *Development of a blended instructional design model by use cognitive diagrams to increase critical thinking abilities for Degree student*. Doctor of Thesis Technology and Faculty of Education Chulalongkorn University. (In Thai)
- Thanawat Watchariyaphum. (2016). *Inverted Classroom Teaching Method: With Advance Business Concepts on Cloud Society: To promote systematic thinking, life and work skills*. Doctor of Philosophy Information and Communication Technology Program for Education King Mongkut's University of Technology North Bangkok. (In Thai)
- Tisana Khaemmani. (2010). *Pedagogy*. Bangkok: Chulalongkorn University. Printing. (In Thai)